

**PREFERÊNCIA DE CORTE DE *Acromyrmex crassispinus* (FOREL, 1909) E
Acromyrmex ambiguus (EMERY, 1887) (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) POR
DIFERENTES ESPÉCIES DE EUCALIPTOS EM LABORATÓRIO**

CUTTING PREFERENCE OF *Acromyrmex crassispinus* (FOREL, 1909) AND *Acromyrmex ambiguus* (EMERY, 1887) (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) BY DIFFERENT EUCALYPT SPECIES IN LABORATORY

João Luis Osório Rosado¹ Alci Enimar Loeck² Deise Farias Freitas³ Michel Gonçalves de Gonçalves⁴
William Dröse⁵ Uemerson Silva da Cunha⁶ Elder Finkenauer⁷

RESUMO

A busca por novos métodos de manejo e controle de formigas-cortadeiras vem sendo enfoque de inúmeros estudos pelo país, impulsionada por aspectos econômicos e ambientais. O estabelecimento de espécies resistentes ou menos preferidas ao corte pode contribuir substancialmente neste sentido. Logo, o objetivo deste estudo foi avaliar a preferência de corte entre as espécies *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus benthamii*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus dunnii*, *Eucalyptus globulus* e híbrido de *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* por *Acromyrmex ambiguus* e *Acromyrmex crassispinus* em laboratório. Para isso, folhas foram ofertadas, simultaneamente, para seis colônias de cada espécie em bioensaios com chance de escolha. No entanto, nos testes sem chance de escolha, apenas as espécies menos preferidas pelo teste anterior foram utilizadas. Para *Acromyrmex crassispinus*, as espécies *Eucalyptus camaldulensis* e híbrido de *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* foram mais cortadas, enquanto que as espécies *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus dunnii* e *Eucalyptus globulus* foram menos preferidas ao corte. *Acromyrmex ambiguus* apresentou padrão similar de preferência, adicionando-se *Eucalyptus benthamii* entre as mais preferidas e excluindo-se *Eucalyptus dunnii* das menos preferidas.

Palavras-chave: formigas-cortadeiras; silvicultura; resistência; antixenose.

ABSTRACT

The search for new leafcutter ant management and control methods have been the aim of several studies over the country, propelled by economic and environmental aspects. The establishment of resistant or less preferred species for the cut can contribute substantially in this subject. This way, the objective of this study was to evaluate the cutting preference between the species *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus benthamii*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus dunnii*, *Eucalyptus globulus* and híbrido de *Eucalyptus urophylla* X

1 Biólogo, Dr., Pós-doutorando, Embrapa Clima Temperado, BR 392, Km 78, Caixa Postal 403, CEP 96010-971, Pelotas (RS), Brasil. joaorosado.ento@gmail.com

2 Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas (RS), Brasil. alcienimar@yahoo.com.br

3 Bióloga, Mestranda em Fitossanidade, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas (RS), Brasil. ise.freitas07@hotmail.com

4 Biólogo, MSc, Doutorando em Fitossanidade, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas (RS), Brasil. michelmyrmex@gmail.com

5 Biólogo, Mestrando em Biologia Animal, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9500, bairro Agronomia, CEP 91501-970, Porto Alegre (RS), Brasil. william_drose@hotmail.com

6 Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas (RS), Brasil. uscunha@yahoo.com.br

7 Ecólogo, Esp., Coordenador Operacional, Equilíbrio Proteção Florestal, Caixa Postal 528, CEP 79602-920, Três Lagoas (MS), Brasil. elder.finkenauer@yahoo.com.br

Eucalyptus grandis by *Acromyrmex ambiguus* and *Acromyrmex crassispinus* in laboratory. Therefore, leaves were offered simultaneously to six colonies of each species in bioassays with chance to choose. However, in the tests without chance to choose, only the least preferred species in the previous test were utilized. For *Acromyrmex crassispinus*, the species *Eucalyptus camaldulensis* and híbrido de *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* were the most cutted, besides *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus dunnii* and *Eucalyptus globules* were less preferred. *Acromyrmex ambiguus* showed similar preference pattern, adding *Eucalyptus benthamii* among the most preferred one and excluding *Eucalyptus dunnii* from the least preferred.

Keywords: leafcutter ants; silviculture; resistance; antixenose.

INTRODUÇÃO

O setor florestal possui grande importância econômica para o Rio Grande do Sul, ocupando atualmente o sexto lugar entre os Estados brasileiros, com 443.190 ha (7%) de florestas plantadas (ABRAF, 2010). O setor também se destaca por contribuir com a diminuição do corte das florestas nativas remanescentes (FONSECA e DIEHL, 2005), o que, em contrapartida, induz a uma simplificação ambiental devido à monocultura, reduzindo a presença de inimigos naturais e, conseqüentemente, sofrendo com a ocorrência de insetos-praga que limitam seu desenvolvimento. Dentre estas, as formigas-cortadeiras do gênero *Atta* e *Acromyrmex* destacam-se devido aos grandes prejuízos que causam à eucaliptocultura, principalmente na fase de implantação (LOECK et al., 2003; CANTARELLI et al., 2005; MARSARO JÚNIOR et al., 2007; MATRANGOLO et al., 2010). Em consequência desses danos, Vilela (1986) observou que as formigas-cortadeiras representam 75% dos custos e do tempo despendido no controle de pragas. No entanto, os prejuízos causados não se limitam apenas aos gastos com o controle, mas também devido à redução da produtividade do material lenhoso, ocasionado pela desfolha das plantas. Neste sentido, Matrangolo et al. (2010) avaliaram por meio do desfolhamento total, simulado artificialmente, que houve redução significativa no desenvolvimento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, (1862), concluindo que em condições reais, poderia ser inviável economicamente a manutenção de áreas infestadas com formigas-cortadeiras.

Deste modo, aspectos econômicos e ambientais têm impulsionado as empresas florestadoras e agrícolas na busca por novas estratégias ou princípios ativos tóxicos para o controle de formigas-cortadeiras (ARAÚJO et al., 2003). Marsaro Júnior et al. (2007) relatam também que a ampla distribuição geográfica das espécies de

formigas-cortadeiras, sua atividade forrageadora e seus complexos padrões comportamentais as tornam, muitas vezes, de difícil controle e que investigações sobre estes aspectos podem auxiliar no manejo desses insetos ou mesmo criar perspectivas para novas táticas de controle. Logo, muitos trabalhos vêm sendo realizados com o objetivo de se alcançar métodos alternativos de manejo, que possam favorecer a relação custo-benefício-eficiência, aliando-se com a redução do impacto ambiental negativo. Sendo assim, vários estudos avaliaram a resistência de espécies ou procedências de eucaliptos ao corte por formigas (SANTANA e COUTO, 1990; DELLA LUCIA et al., 1995; PERES FILHO et al., 2002; MARSARO JÚNIOR et al., 2007). Tais pesquisas tornam-se de grande interesse devido à perspectiva de viabilizarem, também, a descoberta de novas moléculas, como verificado no estudo realizado por Marsaro Júnior et al. (2004) que identificaram o composto β -eudesmol extraído de plantas de *Corymbia maculata* como o principal responsável pelo comportamento agressivo exibido por companheiras de ninho da espécie *Atta sexdens rubropilosa*, devido, segundo Marinho et al. (2008), a modificações na composição química da cutícula das operárias.

Todavia, para a Região Sul do Estado do Rio Grande do Sul, pesquisas com este enfoque são inexistentes. Logo, considerando-se que, para a região de estudo, as espécies *Acromyrmex ambiguus* e *Acromyrmex crassispinus* são de especial interesse nas áreas florestadas (LOECK et al., 2003; KRÜGER, 2008), objetivou-se avaliar a preferência de corte dessas espécies por *Corymbia citriodora* Hooker M., *Eucalyptus benthamii* Maid & Cabbage, *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh (1832), *Eucalyptus dunnii* Maiden, *Eucalyptus globulus* Labill e o híbrido de *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* (*Eucalyptus urophylla* S. T. Blak ex *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden) em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no período de janeiro a abril de 2011 no Laboratório de Mirmecologia do Departamento de Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). O experimento foi dividido em duas etapas: na primeira etapa utilizaram-se seis formigueiros de *Acromyrmex crassispinus* coletados em florestamento de *Eucalyptus saligna* no município de Arroio Grande (latitude 32°10' S / longitude 53°5' W) e, na segunda etapa, seis formigueiros de *Acromyrmex ambiguus* coletados no perímetro urbano da cidade de Pelotas (latitude 31°52' S / longitude 52°21' W).

Coleta dos ninhos em campo

Para a obtenção dos formigueiros no campo, cada um dos ninhos teve a parte superior do montículo escavada, até a localização da câmara com o fungo simbiote. Logo após, o fungo foi coletado manualmente, junto com as operárias presentes, sendo posteriormente, transferidos para um dos frascos de cinco litros que compõe a estrutura de cada um dos ninhos artificiais.

Montagem e manutenção dos ninhos artificiais

Adaptando-se a metodologia proposta por Della Lucia et al. (1993) e Loeck et al. (1994), os formigueiros artificiais foram compostos, cada um, por um conjunto de dois frascos de cinco litros de capacidade, conectados entre si por meio de mangueiras plásticas e a uma conexão ramificada em seis unidades de forrageio laterais

(câmaras de teste) com 0,5 litros, terminando em um frasco com 3 litros de capacidade (Figura 1). Em um dos frascos maiores de cada formigueiro foi alojado o fungo simbiote, sendo as câmaras de teste disponibilizadas para o oferecimento de material vegetal para forrageio e o frasco terminal para o descarte dos dejetos (cadáveres, restos vegetais, etc.). Todas as colônias foram mantidas no laboratório a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $75 \pm 10\%$ de umidade relativa (UR), fotofase de 12h e alimentadas diariamente com folhas de diferentes espécies vegetais, como folhas de rosas (*Rosa grandiflora* Hort), laranjeira (*Citrus sinensis* L. Osbeck) e videira (*Vitis vinifera* L.), além de um suprimento constante de água.

Bioensaios com chance de escolha (BCE)

Seguindo-se a metodologia proposta por Marsaro Júnior et al. (2007), com algumas adaptações, os experimentos foram iniciados somente após um período de adaptação das colônias às condições de laboratório, que foi verificado através do restabelecimento das atividades de forrageamento das formigas. Para os testes foram utilizadas mudas com seis a oito meses de idade das espécies *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus benthamii*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus dunnii*, *Eucalyptus globulus* e híbrido de *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis*. Na condução dos bioensaios, folhas inteiras foram obtidas do terço apical de cada muda. Logo após, dois gramas de folhas de cada espécie (tratamentos) foram disponibilizadas individualmente nas câmaras de teste de forma casualizada, para cada uma das colônias (repetições) simultaneamente.

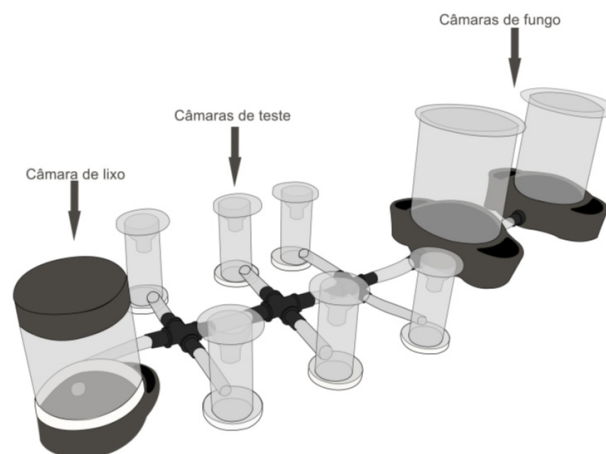


FIGURA 1: Representação do ninho artificial utilizado no experimento.

FIGURE 1: Representation of the artificial nest utilized in the experiment.

Sendo assim, cada repetição foi representada pela quantidade de folhas cortadas de cada espécie de “eucalipto” por cada uma das seis colônias de *Acromyrmex crassispinus* e *Acromyrmex ambiguus*. Foram efetuadas 20 repetições nos BCE.

Em cada repetição, decorridas seis horas ou até que uma das colônias cortasse todas as folhas de uma das espécies de “eucalipto”, o experimento era encerrado. Com as folhas restantes efetuava-se a pesagem e, por diferença, determinava-se a massa cortada. Na condução de cada repetição estimava-se a perda de umidade para cada espécie de “eucalipto” em estudo, segundo metodologia proposta por Antunes e Della Lucia (1999), onde simultaneamente ao oferecimento das folhas às colônias, dois gramas de folhas de cada espécie foram mantidos nas mesmas condições de ambiente e no mesmo período em que foram realizados os testes no laboratório, porém, sem acesso pelas formigas. Ao final dos testes pesavam-se as folhas e, por diferença, determinava-se a porcentagem de perda de umidade.

Bioensaios sem chance de escolha (BSE)

Logo após a realização dos BCE, as espécies identificadas como menos preferidas ao corte, foram submetidas ao BSE, seguindo a metodologia descrita anteriormente, exceto que cada tratamento era disponibilizado isoladamente para cada um dos ninhos, sendo oferecido de forma aleatória em uma das seis câmaras de teste. Além disso, o tempo de realização dos testes foi determinado de acordo com a média de tempo obtida nos BCE, para permitir uma comparação mais adequada entre os testes. Nesta etapa foram realizados oito repetições nos bioensaios com *Acromyrmex crassispinus* e seis repetições com *Acromyrmex ambiguus*.

Análise dos dados

Tanto nos BCE, quanto nos BSE, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo verificou-se que houve diferença significativa entre as espécies de “eucalipto” cortadas, tanto nos testes com

Acromyrmex crassispinus ($F_{5,114}=35,63$; $P<0,001$), quanto naqueles realizados com *Acromyrmex ambiguus* ($F_{5,114}=13,12$; $P<0,001$) nos BCE (Figuras 2A e B). As duas espécies de *Acromyrmex* utilizadas apresentaram padrão semelhante com relação a sua preferência pelas diferentes espécies de “eucalipto” testadas, sendo que *Eucalyptus camaldulensis* e híbrido de *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* foram as mais cortadas. A exceção ocorreu no forrageamento obtido em híbrido de *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* por *Acromyrmex ambiguus*, que não diferiu significativamente de *Eucalyptus benthamii* (Figura 2B). Logo, as espécies *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus benthamii*, *Eucalyptus dunnii*, e *Eucalyptus globulus* foram as menos preferidas por *Acromyrmex crassispinus* (Figura 2A). Já para *Acromyrmex ambiguus*, as espécies *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus dunnii* e *Eucalyptus globulus* foram menos cortadas (Figura 2B). *Eucalyptus camaldulensis* também esteve entre as mais preferidas, em experimento com *Acromyrmex laticeps nigrosetosus* realizado por Marsaro Júnior et al. (2007), e Della Lucia et al. (1995) em estudo de laboratório avaliando a não preferência de *Acromyrmex subterraneus subterraneus* Forel ao corte de “eucaliptos”, obteve *Corymbia citriodora* entre as duas espécies menos carregadas.

Acromyrmex crassispinus levou em média 2h51min para cortar totalmente as folhas de *Eucalyptus camaldulensis* (mais preferida), enquanto que *Acromyrmex ambiguus* necessitou em média de 5h15min. Esta diferença pode estar refletindo uma adaptação melhor da primeira espécie às condições de laboratório e não necessariamente uma diferença na capacidade intrínseca de forrageamento. No presente estudo, a quantidade de massa foliar forrageada pelas duas espécies de formigas-cortadeiras mostrou-se razoavelmente elevada se comparado aos resultados obtidos por Marsaro Júnior et al. (2007), seguindo metodologia semelhante com *Acromyrmex laticeps nigrosetosus* com diferentes espécies de eucalipto. Estudo realizado por Antunes e Della Lucia (1999), utilizando a mesma espécie de formiga cortadeira, com *Eucalyptus urophylla*, obtiveram um valor médio ligeiramente superior ($3,53g \pm 0,55$). No entanto, o material vegetal oferecido foi disponibilizado às operárias por um período de 24h.

Nos BSE, também se obteve diferença significativa entre os valores de massa foliar cortada com *Acromyrmex crassispinus* ($F_{3,28}=3,02$; $P=0,04$)

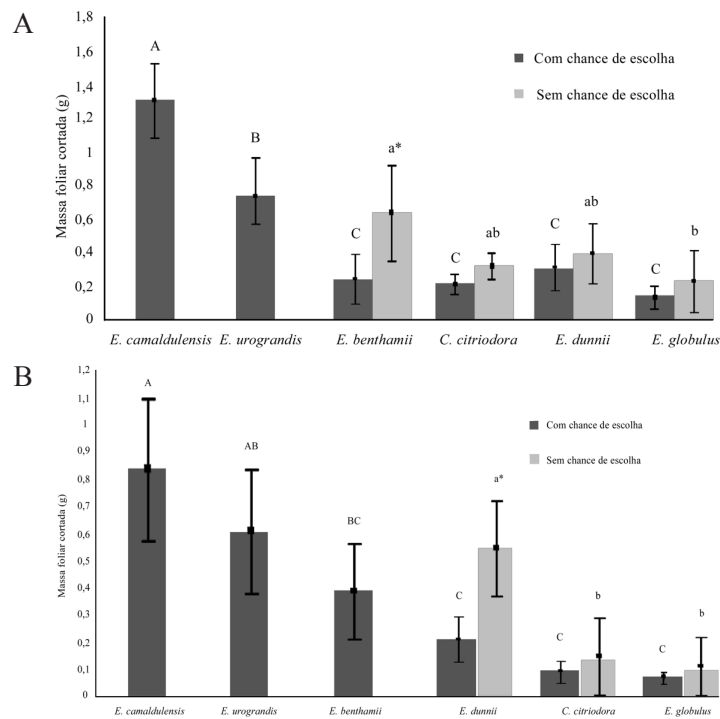


FIGURA 2: Massa foliar média cortada (g) de “eucaliptos” por *Acromyrmex crassispinus* (A) e *Acromyrmex ambiguus* (B). Médias seguidas da mesma letra (maiúsculas para o BCE e minúscula no BSE) não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Médias obtidas nos BCE comparadas aos BSE com a presença de um *diferem entre si pelo mesmo teste.

FIGURE 2: Mean “eucalypt” cutted leaf mass (g) by *Acromyrmex crassispinus* (A) and *Acromyrmex ambiguus* (B). Means followed by same letter (uppercase for BCE and lowercase for BSE) do not differ each other by Tukey’s test ($P < 0,05$). Means obtained in the BCE compared to BSE with a *differ between each other by the same test.

e *Acromyrmex ambiguus* ($F_{2,12}=10,70$; $P=0,002$) para as diferentes espécies de “eucalipto” (Figuras 2A e B). Nestes bioensaios, as quatro espécies que haviam sido menos preferidas por *Acromyrmex crassispinus* no BCE, permaneceram com baixos índices de corte, com exceção de *Eucalyptus benthamii* que foi a mais forrageada, principalmente quando comparado ao corte desta espécie no BCE. *Corymbia citriodora* e *Eucalyptus globulus* foram significativamente menos forrageadas por *Acromyrmex ambiguus* nos BSE e *Eucalyptus dunnii* foi mais preferida ao corte, tanto em relação às outras duas espécies de “eucalipto”, quanto com relação ao BCE. Logo, na ausência de outras espécies mais atrativas, *Acromyrmex crassispinus* e *Acromyrmex ambiguus* podem forragear com maior intensidade e de forma oportunista as espécies *Eucalyptus benthamii* e *Eucalyptus dunnii*, respectivamente.

Outros estudos realizados obtiveram resultados promissores na busca por espécies de eucalipto menos preferidas ao corte, como o

realizado por Santana e Couto (1990) testando 11 espécies de “eucalipto lato sensu” cultivadas na região de Viçosa, verificando que as espécies *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus pilularis*, *Eucalyptus tereticornis* e *Corymbia maculata* foram menos preferidas pelas formigas-cortadeiras das espécies *Atta sexdens rubropilosa* Forel (1908) e *Atta laevigata* (SMITH, 1958). Peres Filho et al. (2002), em experimento com 41 espécies florestais nativas e exóticas, encontraram também *Eucalyptus grandis* como a menos preferida ao corte de *Atta sexdens rubropilosa*. Por sua vez, estudo conduzido por Marsaro Júnior et al. (2007), testando a preferência sobre quatro espécies de eucalipto, encontrou *Eucalyptus cloeziana* como a espécie menos forrageada. No entanto, dentre os estudos realizados há uma carência tanto na realização dos BSE, quanto na busca por compostos ou moléculas responsáveis pela antixenose (não preferência).

Santana (1988) menciona que a resistência de plantas a insetos, especialmente às formigas-

cortadeiras, é muito influenciada pela quantidade e qualidade das substâncias químicas contidas nas folhas e, de modo indireto, pelas condições ambientais (precipitação, temperatura e insolação) onde as plantas são cultivadas. Para este autor, as grandes quantidades de óleos aromáticos presentes nas folhas de eucalipto, são mecanismos importantes de resistência destas plantas. Waller (1986) também relata que na seleção do hospedeiro, as saúvas, aparentemente, são influenciadas por repelentes químicos presentes nas plantas, e por mudanças físicas nas folhas, associadas a flutuações na temperatura. A não preferência por determinada espécie de eucalipto, pode ser devida a algum composto secundário repelente presente no óleo essencial, que não esteja presente nas outras espécies (PENFOLD e WILLIS, 1961), como os terpenoides que podem ser altamente repelentes, como demonstrado por Marsaro Júnior et al. (2004). Segundo Marsaro Júnior et al. (2007), outra hipótese levantada seria quanto à presença de maior quantidade de cera revestindo as folhas de eucalipto, que poderia estar conferindo maior dureza que as demais e/ou a qualidade da cera com a presença de alguma substância deterrente. Ressalta-se que no presente estudo, *Eucalyptus globulus* foi a espécie menos forrageada durante os bioensaios, apesar de não diferir significativamente das outras espécies menos preferidas. Logo, este resultado deve estar refletindo provavelmente a presença de grande quantidade de cera nas folhas desta espécie.

Recomenda-se, no entanto, que estudos posteriores avaliem uma quantidade maior de espécies de eucalipto com características distintas, e testes a campo devem ser incentivados, pois se estima que estudos com este enfoque possam proporcionar maiores alternativas de manejo desses insetos, visando à redução da necessidade do uso de iscas formicidas.

CONCLUSÕES

Para *Acromyrmex crassispinus*, as espécies *Eucalyptus camaldulensis* e híbrido de *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* foram preferidas ao corte, enquanto que as espécies *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus dunnii* e *Eucalyptus globulus* foram menos preferidas. *Acromyrmex ambiguus* apresentou padrão de preferência semelhante à *Acromyrmex crassispinus*, acrescentando-se apenas a espécie *Eucalyptus benthamii* entre as mais forrageadas e excluindo-se *Eucalyptus dunnii*

das menos preferidas. Logo, apenas *Corymbia citriodora* e *Eucalyptus globulus* foram significativamente menos cortadas para esta espécie.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fibria Celulose S/A pelo apoio durante a realização dos experimentos. Ao CNPq, pela bolsa de aperfeiçoamento concedida ao primeiro autor. Ao estagiário Ricardo Breunig Dessbesell pelo auxílio na condução dos experimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAF. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico da ABRAF: ano base 2009**. Brasília, 2010. 136p. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF10-BR.pdf>> Acesso em: 5 dezembro de 2010.
- ANTUNES, E. C.; DELLA LÚCIA, T.M. C. Consumo foliar em *Eucalyptus urophylla* por *Acromyrmex laticeps nigrosetosus* Forel (Hymenoptera– Formicidae). **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 23 , n. 1, p.208-211, jan./mar. 1999.
- ARAÚJO, M. S.; DELLA LÚCIA, T. M. C.; SOUZA, D. J. Estratégias alternativas de controle de formigas cortadeiras. **Bahia Agrícola**, Salvador, v. 6, n. 1, p. 71-74, nov. 2003.
- CANTARELLI, E. B. et al. Efeito de diferentes doses do formicida Citromax no controle de *Acromyrmex lundii* (Hymenoptera: Formicidae). **Ciencia Florestal**, Santa Maria, v. 5, n. 3, p. 249-253, ago. 2005.
- DELLA LUCIA, T. M. C. et al. Avaliação da não-preferência da formiga cortadeira *Acromyrmex subterraneus subterraneus* Forel ao corte de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 19, n. 1, p. 92-99, jan./abr. 1995.
- DELLA LUCIA, T. M. C. et al. Criação de formigas cortadeiras em laboratório. In: DELLA LUCIA, T.M.C. (ed.). **As formigas cortadeiras**. Viçosa, 1993. p. 151-162.
- FONSECA, R.; DIEHL, E. Ocorrência de formigas cortadeiras do gênero *Acromyrmex* em florestas de eucalipto implantadas em ecossistema de restinga no Rio Grande do Sul. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 27, n. 3, p. 157-162, set./dez. 2005.
- KRÜGER, L. R. **Ocorrência de formigas**

- cortadeiras em áreas florestadas com *Eucalyptus* spp. nas regiões Sul e Campanha do estado do Rio Grande do Sul, e estudo do controle com iscas das espécies predominantes.** 2008. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.
- LOECK, A. E.; GRUTZMACHER, D. D.; COIMBRA, S. M. Ocorrência de formigas cortadeiras do gênero *Acromyrmex* nas principais regiões agropecuárias do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 9, n. 2, p.129-133, abr./jun. 2003.
- LOECK, A. E.; ROSENTHAL, M. D.; GUSMÃO, L. G. Mini-formigueiro: método de criação de formigas cortadeiras na ausência da rainha. **Anais da Sociedade Entomológica**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 359-362, jun. 1994.
- MARINHO, C. G. S. et al. Interference of β -eudesmol in nestmate recognition in *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae). **Bulletin of Entomological Research**, v. 98, p. 467-473. 2008.
- MARSARO JÚNIOR, A. L. et al. Preferência de corte de *Eucalyptus* spp. por *Acromyrmex laticeps nigrosetosus* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae) em condições de laboratório. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 2, p. 171-174, abr./jun. 2007.
- MARSARO JÚNIOR, A. L. et al. Behavioral changes in workers of the leafcutting ant *Atta sexdens rubropilosa* induced by chemical components of *Eucalyptus maculata* leaves. **Journal of Chemical Ecology**, Tampa, v. 30, n. 9, p. 1771-1780, sept. 2004.
- MATRANGOLO, C. A. R. et al. Crescimento de eucalipto sob efeito de desfolhamento artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 9, p. 952-957, set. 2010.
- PENFOLD, A. R.; WILLIS, J. K. **The Eucalypts**. London: Leonard Hill Books, 1961. 551 p.
- PERES FILHO, O.; DORVAL, A.; BERTI FILHO, E. Preferência de saúva limão, *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae) a diferentes espécies florestais, em condições de laboratório. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 1-7, dez. 2002.
- SANTANA, D. L. Q. **Resistência de *Eucalyptus* spp. a formigas cortadeiras *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 e *Atta laevigata* (F. Smith, 1858) (Hymenoptera:Formicidae).** 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.
- SANTANA, D. L. Q.; COUTO, L. Resistência intra-específica de eucaliptos a formigas cortadeiras. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 20, p. 13-21, jun. 1990.
- VILELA, E. F. Status of leaf-cutting and control in forest plantations in Brazil. In: LOFGREN, C. S.; VANDERMEER, R. K. (eds.). **Fire ants and leafcutting ants: biology and management**. London: Westview Press, 1986. p.399-408.
- WALLER, D. A. The foraging ecology of *Atta texana* in Texas. In: LOFGREN, C. S.; VANDERMEER, R. K. (eds.). **Fire ants and leafcutting ants: biology and management**. London: Westview Press, 1986. p. 146-158.